

Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil

Fernanda Aparecida da Silva Cassemiro, Norma Segatti Hahn* e Rosemara Fugui

Departamento de Biologia/Nupélia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: hahnns@nupelia.uem.br

RESUMO. Esse estudo objetivou avaliar a dieta de *Astyanax altiparanae* (Osteichthyes, Tetragonopterinae) no ambiente natural e após a formação do reservatório de Salto Caxias, rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil, a fim de investigar a adaptabilidade trófica da espécie. As coletas foram realizadas de março/97 a fevereiro/00 resultando na obtenção de 582 estômagos, cujos itens alimentares foram quantificados, volumetricamente. Na fase rio, a espécie mostrou forte tendência à herbivoria, e após o represamento, uma dieta onívora. Na análise de agrupamento (DCA), formaram-se grupos temporais distintos: o primeiro agrupou alguns exemplares coletados na fase rio com dieta mais especializada e o segundo, exemplares coletados após o represamento e que apresentaram dieta mista. Os resultados evidenciaram que *A. altiparanae* mostrou alta adaptabilidade trófica, indicando que poderá ser bem sucedida no novo ambiente.

Palavras-chave: dieta, *Astyanax altiparanae*, variações temporais, reservatório.

ABSTRACT. *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) diet before and after the formation of Salto Caxias Reservoir, state of Paraná, Brazil. *Astyanax altiparanae* (Osteichthyes, Tetragonopterinae) diet was evaluated before and after the Salto Caxias (Iguaçu river) dam closure, in order to investigate this species trophic adaptability. Samples were taken from March 1997 to February 2000, and the contents of 583 stomachs were analyzed, separated and volumetrically quantified. During the river phase, the species showed a tendency to herbivory and, during the reservoir phase, to omnivory. Group analysis (DCA) showed two distinct temporal groups: specimens with more specialized diet, collected in phase river, and specimens collected after dam closure, with mixed diet. The results suggest that *A. altiparanae* has high trophic adaptability and may succeed in the new environment.

Key words: diet, *Astyanax altiparanae*, temporal variations, reservoir.

Introdução

Durante o ciclo de vida, muitos peixes alteram suas dietas, em função do crescimento ou fatores ambientais, tais como alterações no ciclo hidrológico, que podem comprometer a disponibilidade dos recursos alimentares locais. Estas alterações, senão gradativas, geralmente são cíclicas e previsíveis, ao contrário dos distúrbios abruptos causados por intervenções humanas, como a construção de barragens, que de acordo com Agostinho *et al.* (1999) altera de forma irreversível o habitat de muitas espécies de peixes. Nessas novas condições, o comprometimento das áreas de desova, rotas migratórias e fontes de alimento, acarretam

transtornos à maioria dos peixes. Em relação à alimentação, muitas espécies modificam seus hábitos alimentares em resposta a alterações na disponibilidade temporal do alimento. Isso ocorre principalmente com aquelas dotadas de elevada plasticidade alimentar, enquanto outras chegam a extremos de serem localmente extintas. Este fato foi observado no reservatório de Itaipu, onde se registrou a extinção do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e da piracanjuba (*Brycon orbignyianus*), em razão da dependência de alimento alóctone (Agostinho *et al.*, 1992).

A ictiofauna do rio Iguaçu, no trecho estudado, possui cinco espécies de lambaris do gênero *Astyanax*, que são dominantes em número de

indivíduos capturados. *Astyanax altiparanae* que era conhecida como *A. bimaculatus*, passou a receber esta denominação após a revisão de Garutti e Britski (2000) no trecho do alto rio Paraná. Aspectos relacionados à alimentação desta espécie podem ser encontrados em Arcifa *et al.* (1991), Esteves e Galetti Jr. (1995), Esteves (1996), Gaspar da Luz e Okada (1999), Lobón-Cerviá e Bennemann (2000) e Andrian *et al.* (2001).

A despeito da dieta de essa espécie ser conhecida em vários ambientes, este estudo justifica-se pelo fato de tratar-se de um ecossistema que foi totalmente alterado após a formação do reservatório e para o qual as amostragens foram realizadas ainda na fase rio e após o impacto do represamento. Além disso, estudos sobre a ecologia trófica dos peixes da bacia do rio Iguazu são restritos à sua parte superior (Hahn *et al.*, 1997; Fugi, 1998).

Este estudo objetivou avaliar a dieta de *Astyanax altiparanae*, antes, durante e após a formação do reservatório de Salto Caxias, com ênfase à adaptabilidade trófica da espécie, após o impacto do represamento, a fim de fornecer subsídios para o entendimento do processo de colonização em reservatórios da região neotropical.

Material e métodos

Área de estudo

A área de influência do reservatório de Salto Caxias localiza-se no rio Iguazu, região Sudoeste do Estado do Paraná, na divisa entre os municípios de Capitão Leônidas Marques e Nova Prata do Iguazu (S 25° 32' e W 53° 30'; S 25° 35' e W 53° 06'). O rio Iguazu foi interceptado em novembro/98 para formação do reservatório de Salto Caxias, o quinto da série de cinco grandes reservatórios do médio rio Iguazu, que ocupam aproximadamente 41% de seu curso total (Júlio Jr *et al.*, 1997). Este reservatório está localizado a cerca de 180 km a montante das Cataratas do Iguazu e a 100 km a jusante da barragem do reservatório de Salto Osório.

Os locais de amostragens foram distribuídos ao longo da calha principal do rio nas seguintes estações (Figura 1): I- jusante da futura barragem da UHE de Salto Caxias; II- contíguo a futura barragem; III- Porto Vorá ; IV- jusante da UHE Júlio de Mesquita Filho (Salto Osório). Após o represamento, com exceção da estação I, as demais foram mantidas.

Amostragens

As coletas foram realizadas mensalmente no período de março/97 a fevereiro/98, na fase rio, de novembro/98 a janeiro/99, durante o enchimento do reservatório e trimestralmente de abril/99 a fevereiro/2000, na fase de operação do reservatório.

Os peixes foram amostrados com três baterias de 15 redes, com malhagens variando de 3,0 a 6,0 cm entre nós opostos, operadas simultaneamente na superfície, no fundo e nas margens. As redes ficaram expostas, em cada estação de coleta, por 24 horas, com revistas ao amanhecer (8:00h), ao entardecer (16:00h) e à noite (22:00h).

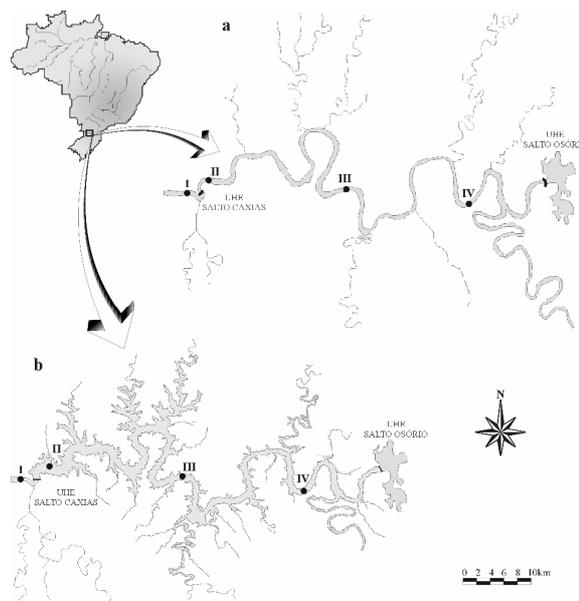


Figura 1. Localização das estações de coleta no rio Iguazu (a) e reservatório da UHE de Salto Caxias (b)

Análise da dieta

Os exemplares foram abertos, eviscerados e os estômagos retirados e preservados em formol 4%, sendo os itens alimentares expressos quantitativamente através de seus volumes. Estes foram obtidos por deslocamento da coluna d'água, utilizando-se uma bateria de provetas graduadas. Para itens alimentares com volume inferior a 0,1ml foi utilizada uma placa milimetrada onde o volume é obtido em mm³ e posteriormente transformado em ml (Hellawel e Abel, 1971).

Os meses de coleta foram ordenados quanto aos itens alimentares consumidos, utilizando-se a Análise de Correspondência com Remoção do Efeito do Arco ("Detrended Correspondence Analysis"-DCA; Jongman *et al.*, 1995). A análise foi feita com o auxílio do pacote estatístico PC-ORD versão 2.0 (McCune e Mefford, 1995).

Resultados

Espectro alimentar e utilização dos recursos

A composição da dieta de *Astyanax altiparanae*, com base em todo o espectro alimentar e avaliada durante três diferentes fases de formação do reservatório, mostrou

uma nítida tendência a herbivoria durante a fase rio. A dieta constituiu-se principalmente de componentes vegetais, como folhas, frutos e sementes. Nos meses de maio/97 e janeiro/98, Orthoptera complementaram a dieta, respectivamente com 22,4 e 30,7%, larvas de Lepidoptera em outubro/97 (23,4%) e restos de insetos em novembro/97 ($\cong 35,0\%$). Após o represamento, a espécie passou a explorar recursos de origem vegetal e animal, em proporções similares, apresentando uma dieta onívora. Durante o enchimento do reservatório, e unicamente nessa fase, Oligochaeta esteve entre os itens mais consumidos, porém, apenas nos meses de novembro/98 e janeiro/99, sendo que em dezembro/98 o item peixes (escamas e fragmentos de musculatura) foi um dos mais importantes. Na fase de operação do reservatório, esse último item continuou a ser explorado, principalmente em outubro/99 (42,3%) e janeiro/00 (61,1%). Ressalta-se, nessa fase, a expressiva contribuição de Copepoda ($\cong 43,0\%$) em abril/99 (Tabela 1).

Os recursos alimentares, que se destacaram, nas três fases consideradas foram, vegetal terrestre, seguido de inseto terrestre, na fase rio; vegetal terrestre, peixes e Oligochaeta, durante o enchimento; vegetal terrestre, peixes e inseto terrestre com o reservatório em operação (Figura 2).

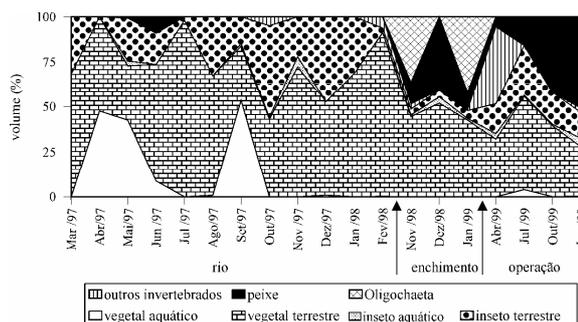


Figura 2. Representação gráfica dos recursos alimentares utilizados por *Astyanax altiparanae* nas fases rio, enchimento e operação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, no período de 1997-2000

Similaridade temporal da dieta

Os resultados da ordenação temporal da dieta, pela análise de correspondência, são apresentados na Figura 3. O eixo 1 (autovalor = 0,44) foi o mais representativo e agregou nos menores escores, exemplares coletados nos meses correspondentes a fase rio (Figura 3A), cujo consumo de vegetais (aquático e terrestre) e inseto terrestre foi elevado (Figura 3B). Nos maiores escores concentraram-se exemplares coletados nos meses correspondentes ao enchimento e à fase de operação do reservatório. Este agrupamento se deve a ingestão de diferentes itens, como inseto aquático, peixe, Oligochaeta e outros invertebrados (Copepoda).

Tabela 1. Espectro alimentar de *Astyanax altiparanae*, nas fases rio, enchimento e operação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, no período de 1997-2000. l= larva, a= adulto, p= pupa, n= ninfa. N= número de estômagos analisados em cada fase. (valores se referem à porcentagem do item em relação ao volume total)

Período	Rio (n=236)										Enchimento (n=152)			Operação (n=194)					
	mar-97	abr-97	mai-97	jun-97	jul-97	ago-97	set-97	out-97	nov-97	dez-97	jan-98	fev-98	nov-98	dez-98	jan-99	abr-99	jul-99	out-99	jan-00
Chironomidae (l)							0.19						0.01	0.10	0.06				1.21
Diptera(a)													0.01	0.14	0.01		0.31	0.06	0.17
Diptera(p)	0.03		0.72	0.07			0.13				0.03		0.86	2.45	0.84	3.02	0.62	0.19	3.35
Coleoptera (a)	0.39			1.14		0.57		0.25	1.95	0.94	0.29	0.08	0.48	1.47	0.39				
Coleoptera(l)									0.68				0.21		0.16				
Ephemeroptera(a)								3.55				0.02							
Ephemeroptera(n)			0.36					1.14										0.64	
Hemiptera(a)	0.16				0.07		0.01											5.21	
Hymenoptera(a)	2.15	0.02	1.12	3.50	7.08	1.08	17.81	4.02	0.13	0.01		2.31	0.53	3.31	16.08	7.94		5.60	
Lepidoptera(a)							0.11		0.22		0.20								
Lepidoptera(l)				9.10	2.76		<u>23.38</u>		1.88									3.18	
Odonata(a)					4.91														
Odonata(n)								0.62	5.36					0.90					
Orthoptera(a)	0.25		<u>22.36</u>							9.38	30.72		0.01						
Plecoptera(n)			1.56																
Homoptera(a)																			0.06
Thysanoptera(a)							0.18											0.10	0.14
Trichoptera(l)			0.13				0.34		0.01		0.11								
Resto de inseto	28.60		0.18	3.53	1.99	17.24	10.20	8.37	14.53	<u>34.85</u>	0.11	2.25	0.29	1.43	0.50	0.35	19.68	8.92	8.30
Oligochaeta													<u>36.27</u>		<u>41.96</u>				
Copepoda															0.13	<u>42.98</u>		0.08	2.34
Araneae			0.72					4.94					2.84	0.16	0.08				
Resto de peixe	0.32		0.02	9.10	0.03	0.02	0.13	0.62	7.14		0.52	3.10	12.33	<u>41.02</u>	10.10	5.55	15.20	<u>42.30</u>	<u>50.93</u>
Alga			<u>26.83</u>	8.69			17.99					0.22		0.03					0.34
Potamogeton		<u>47.45</u>	15.65		0.82	<u>35.21</u>			0.87							3.89			
Fruto	<u>63.32</u>	1.70	14.31	<u>39.53</u>	<u>93.21</u>	<u>44.31</u>		<u>27.20</u>	<u>45.09</u>	<u>46.18</u>	<u>65.72</u>	<u>80.86</u>	<u>27.80</u>	15.12	<u>26.89</u>	<u>27.04</u>	<u>25.91</u>	19.69	13.12
Semente		3.39											2.05	1.61					8.80
Folha	4.78	<u>47.45</u>	16.05	<u>25.33</u>	4.77	22.21	<u>30.40</u>	15.49	21.91	5.55	2.61	13.13	14.55	<u>36.65</u>	13.95	4.99	<u>25.70</u>	19.62	5.65

* Valores sublinhados indicam os itens principais na dieta em cada amostragem

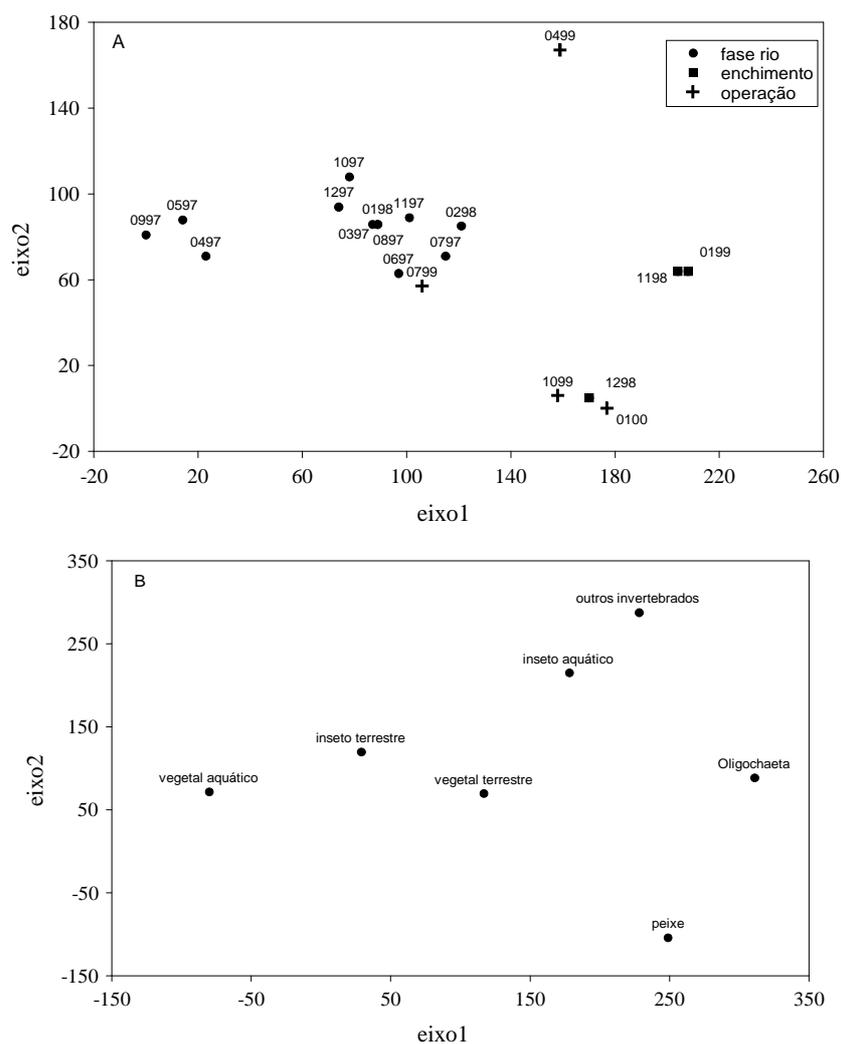


Figura 3. Ordenação temporal da dieta (A) e dos recursos alimentares (B) utilizados por *Astyanax altiparanae* no rio Iguau e reservatório da UHE de Salto Caxias. Os dois primeiros numerais representam os meses e os dois últimos, os anos de coleta

Discussão

O hábito herbívoro de *A. altiparanae*, em ambiente natural, como constatado nesse estudo, foi relatado por Hahn e Crippa (*no prelo*), e em ambiente represado por Vono (2002) e Hahn e Crippa (*in press*). Outros estudos referem-se ao hábito onívoro da espécie (Gaspar da Luz e Okada, 1999; Andrian *et al.*, 2001) ou ainda ao hábito zooplancívoro (Arcifa *et al.*, 1991).

Os resultados obtidos permitiram também, fazer inferências sobre o comportamento de *A. altiparanae* na tomada do alimento. O fato de vegetais terrestres e insetos terrestres terem sido expressivos na dieta, na fase rio, evidencia a importância da região litorânea como local de forrageamento. Dessa forma, os indivíduos aproveitam a disponibilidade da vegetação marginal, que além de servir de alimento,

funciona como armadilha para muitos insetos. É possível que essa ocupação esteja relacionada à segregação espacial, uma vez que, no ambiente estudado, co-ocorrem outras quatro espécies de *Astyanax*. No reservatório de Americana, Estado de São Paulo, Arcifa *et al.* (1991) encontrou juvenis e adultos de *A. bimaculatus* (= *A. altiparanae*) e adultos de *A. fasciatus*, ocupando as zonas litorâneas, sendo que os jovens da última espécie ocupavam a zona limnética, sugerindo segregação parcial entre elas. Esteves (1996) também registrou a presença dessas duas espécies na região litorânea do lago Infernã, rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. No reservatório de Segredo, rio Iguau, Estado do Paraná onde co-ocorrem seis espécies do gênero, Fugi (1998) identificou os mais variados hábitos alimentares, desde as que exploram a superfície até

aquelas comedoras de detritos, fato que sugere segregação espacial.

A despeito do elevado consumo de vegetais, *A. altiparanae* utilizou também, outros recursos, principalmente após o represamento, o que evidencia um comportamento mais generalista do que especializado, além de mostrar evidente oportunismo, de acordo com as análises temporais. Após o represamento, o decréscimo acentuado na utilização de recurso vegetal pode ter se dado em decorrência do alagamento das margens, que disponibilizou imediatamente outros recursos, como oligoquetas terrestres. Assim como os vegetais, insetos terrestres que eram muito freqüentes nos conteúdos estomacais, antes do represamento, foram alterados quase que na mesma proporção por escamas e fragmentos de músculos de peixes. No reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, essa espécie se alimentava essencialmente de vegetais e insetos na fase rio e passou a consumir quantidades consideráveis de restos de peixes após o represamento (UEM/FURNAS, 1997). No reservatório de Salto Caxias, escamas e fragmentos de musculatura de peixes podem ter sido obtidos de diferentes formas: 1- confronto com outros peixes; 2- utilização de peixes mortos; 3- colhidas no fundo. O período de enchimento do reservatório de Salto Caxias foi marcado pela ocupação de indivíduos de várias espécies, independente do tipo de habitat que ocupavam no ambiente lótico, o que levou a elevadas capturas, sugerindo intensa movimentação dos peixes (FUEM/NUPELIA/COPEL, 1998), facilitando, desta forma, o confronto entre eles. Apesar desta espécie não apresentar adaptações à lepidofagia, outros estudos relatam o encontro de escamas nos conteúdos estomacais de lambaris do gênero *Astyanax* (Arcifa *et al.*, 1991; Hartz *et al.*, 1996). A esse respeito, Peterson e Winemiller (1997) comentam que escamas nos conteúdos estomacais dos peixes podem estar presentes por outras razões que não a lepidofagia, como, por exemplo, em estômagos de peixes necrófagos e detritívoros que consomem escamas destacadas e que caem no substrato. Ressalta-se ainda, o consumo expressivo de Copepoda nos dois primeiros meses de operação do reservatório de Salto Caxias. Embora dados acerca da abundância de microcrustáceos não estejam disponíveis para esse ambiente, a proliferação de organismos planctônicos é muito comum em reservatórios. Estes se constituem em valiosa fonte de alimento para os peixes, principalmente em ambientes recém-formados, onde a disponibilidade de nutrientes é marcante. No entanto, a ausência de espécies pré-adaptadas a

condições pelágicas não tem permitido a utilização da elevada biomassa de plâncton nos grandes reservatórios do alto rio Paraná (Agostinho *et al.*, 1999; Gomes e Miranda, 2001).

Alterações sazonais na dieta da espécie foram mais evidentes antes do represamento do rio. O predomínio de frutos e insetos terrestres nos conteúdos estomacais na maioria dos meses que correspondem à primavera e verão indica maior abundância desses recursos, uma vez que nessas estações do ano, as árvores frutificam e os insetos terrestres fazem revoadas. Além disso, essas estações coincidem com o período de águas altas, que possibilita maior proximidade dos peixes com a vegetação marginal. Nos meses mais frios, por outro lado, além da redução no consumo de insetos terrestres, a vegetação aquática foi mais utilizada pela espécie. Esteves (1996) observou que *A. bimaculatus* (= *A. altiparanae*) e *A. fasciatus* respondem rapidamente a variações induzidas pelo meio, consumindo considerável quantidade de insetos alóctones no mês de março (que corresponde ao verão). Após o represamento de Salto Caxias, o incremento na proporção de outros recursos na dieta não permitiu um diagnóstico preciso quanto a sazonalidade. Portanto, as alterações mais marcantes no hábito alimentar da espécie foram, sem dúvida, decorrentes do represamento, mais que qualquer outro fator abiótico constante e previsível. Esse fato foi evidenciado pela análise de ordenação, que diferenciou a dieta na fase rio e após o fechamento da barragem.

Estudos sobre a dieta de espécies tropicais, observadas antes e após o represamento de um rio, são ainda raros na literatura. Gama e Caramaschi (2001), descreveram que o represamento do rio Tocantins (reservatório de Serra da Mesa, Estado de Goiás) não afetou significativamente a alimentação de *Triportheus albus*. Por outro lado, Ferreira *et al.* (no prelo), constataram que *Piabina argentea*, que se alimentava de insetos aquáticos no rio Corumbá (GO), passou a consumir itens alóctones de origem animal e vegetal após o represamento. Nos reservatórios de Nova Ponte e Miranda (rio Araguari, Estado de Minas Gerais), estudos conduzidos sobre a estrutura trófica da ictiofauna, mostraram alterações relevantes na dieta da maioria das espécies (Vono, 2002). No reservatório de Nova Ponte, aproximadamente nove anos após sua formação, *A. altiparanae* tem sido a espécie mais abundante.

A despeito da alimentação de uma espécie de peixe ser somente uma etapa da investigação dos efeitos de impactos ambientais sobre a ictiofauna,

esse estudo permitiu predizer que *A. altiparanae*, pelo seu hábito alimentar altamente flexível, poderá ser uma espécie bem sucedida no reservatório de Salto Caxias. Isso certamente trará vantagens para o processo de colonização do reservatório. Entretanto, dados complementares sobre aspectos de sua reprodução e distribuição auxiliarão num diagnóstico mais preciso.

Agradecimentos

Agradecemos a UEM/Nupélia/COPEL pelo apoio financeiro e infra-estrutura e ao PIBIC/UEM/CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor. Aos professores Erivelto Goulart e Luíz Carlos Gomes pelas sugestões.

Referências

- AGOSTINHO, A.A. et al. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ctiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Revista Unimar*, Maringá, v.14, supl., p.89-107, 1992.
- AGOSTINHO, A. A et al. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G.; STRASKRABA, M. (Ed.). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos: International Institute of Ecology-IEE; AH Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, 1999. p.227-265.
- ANDRIAN, I.F. et al. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá. Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23, n.2, p. 435-440, 2001.
- ARCIFA, M.S. et al. Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in a eutrophic Brazilian Reservoir. *J. Trop. Ecol.*, Ribeirão Preto, v.7, n.2, p.257-268, 1991.
- ESTEVES, K.E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu River, Paraná River basin, Brazil. *Env. Biol. Fish.*, Dordrecht, v.46, n.1., p.83-101, 1996.
- ESTEVES, K.E.; GALETTI Jr., P.M. Food partitioning among some characids of small Brazilian floodplain lake from the Paraná River basin. *Env. Biol. Fish.*, Dordrecht, v.42, n.4 p. 375-389, 1995.
- FERREIRA, A. et al. Ecologia alimentar de *Piabina argentea* (Teleostei, Tetragonopterinae) nas fases de pré e pós-repreamento do rio Corumbá, GO. *Acta Limnologica Brasiliensia*, Botucatu, v.14, n.1, 2002 (no prelo).
- FUEM/NUPÉLIA/COPEL. *Estudos ambientais na área de influência do reservatório de Salto Caxias*, por A.A. Agostinho et al., Maringá, 1998, p.12 (Projeto - Companhia Paranaense de Energia).
- FUGI, R. Ecologia alimentar de espécies endêmicas de lambaris do trecho médio da bacia do rio Iguaçu. 1998. Tese (doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.
- GAMA, C.S.; CARAMASCHI, E.P. Alimentação de *Triportheus albus* (COPE, 1871) (Osteichthyes, Characiformes) face à implantação do AHE Serra da Mesa no rio Tocantins. *Revista Brasileira de Zootecias*. Juiz de Fora, v.3, n.2, p. 159-170, 2001.
- GARUTTI, V.; BRITSKI, H.A. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool.* Porto Alegre, v.13, p.65-88, 2000.
- GASPAR DA LUZ, K.D.; OKADA, E.K. Diet and dietary overlap of three sympatric fish species in lake of the upper Paraná river floodplain. *Braz. Arch. Biol. Tech.* Curitiba, v.42, n.4, p.441-447, 1999.
- GOMES, L.C.; MIRANDA, L.E. Riverine characteristics dictate composition of fish assemblages and limit fisheries in reservoirs of the upper Paraná River basin. *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* Cichester, Sussex, UK. v.17, p.67-76, 2001.
- HAHN, N.S. et al. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, 1997. cap. 8, p.141-162.
- HAHN, N.S.; CRIPPA, V.E.L. Ecologia trófica. In: SUZUKI, H.I. et al. (Ed.). *A ictiofauna de pequenos reservatórios do Estado do Paraná*. EDUEM, Maringá; cap. I, 2002 (in press).
- HARTZ, S.M. et al. Alimentação das espécies de *Astyanax* Baird & Girard, 1854 ocorrentes na Lagoa Caconde, RS, Brasil (Teleostei, Characidae). *Revista Unimar*, Maringá, v.18, n.2, p.269-281, 1996.
- HELLAWELL, J.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *J. Fish Biol.*, London, v.3, p.29-37, 1971.
- JONGMAN, R.H.G. et al. *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- JÚLIO JÚNIOR, H.F. et al. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, 1997. cap.1, p.1-17.
- LOBÓN-CERVIÁ, J.; BENNEMANN, S. Temporal trophic shifts and feeding diversity in two sympatric, neotropical, omnivorous fishes: *Astyanax bimaculatus* and *Pimelodus maculatus* in Rio Tibagi (Paraná, Southern Brazil). *Arch. Hydrobiol.*, Stuttgart, v.149, n.2, p. 285-306, 2000.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. *Multivariate analysis of ecological data, version 3.15*. Oregon, USA: MjM Software Design, 1995.
- PETERSON, C.C.; WINEMILLER, K.O. Ontogenic diet shifts and scale-eating in *Roeboides dayi*, a Neotropical characid. *Env. Biol. Fish.* Dordrecht, v.49, n.1, p.111-118, 1997.

UEM.NUPÉLIA/FURNAS. *Estudos ictiológicos na área de influência do AHE Corumbá- Fase rio*. Maringá, 1997. 289p., il. (Relatório parcial de projeto de pesquisa, março-agosto/96 - apoio Furnas Centrais Elétricas S.A.).

VONO, V. *Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (bacia do alto*

Paraná, MG). 2002. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

Received on February 19, 2002.

Accepted on March 19, 2002.